

**YIP0041-US**

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re the Application of:

SHIGEYUKI SUZUKI

Serial No. New Application

ATTN. APPLICATION BRANCH

Filed: JULY 9, 2003

For: CONTACTLESS IGNITION SYSTEM FOR  
INTERNAL COMBUSTION ENGINE

**CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

Sir:

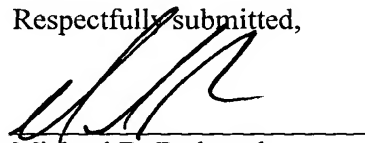
The benefit of the filing date of the following prior application filed in the following foreign country is hereby requested and the right of the priority provided under 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Appln. No. 2002-202819 filed July 11, 2002.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said foreign application.

Respectfully submitted,

By:

  
Michael D. Bednarek  
Reg. No. 32,329

Date: **July 9, 2003**  
SHAW PITTMAN  
1650 Tysons Blvd.  
McLean, VA 22102  
Tel: (703) 770-7606

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-202819

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-202819 ]

出 願 人

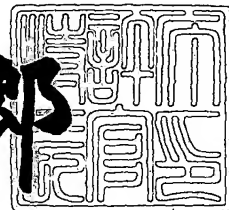
Applicant(s):

追浜工業株式会社

2003年 6月18日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3047366

【書類名】 特許願

【整理番号】 S5800

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02P 5/155

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横須賀市夏島町 1 4 番地 2 追浜工業株式会社  
内

【氏名】 鈴木 繁之

【特許出願人】

【識別番号】 000215187

【氏名又は名称】 追浜工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067677

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 彰司

【電話番号】 03-3561-5092

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015406

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の無接点点火装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 磁石 5 を挟んで配置された磁極 6、7 を持つロータ 3 と、該ロータ 3 に対向配置され、一方の脚 8 b にトリガコイル 2 を、またその脚 8 b に対してロータ 3 の回転方向とは反対側の脚 8 a に発電コイル 1 をそれぞれ巻装したコア 8 と、前記発電コイル 1 の誘起電圧を充電する点火用充放電コンデンサ 10 と、前記発電コイル 1 の誘起電圧が予め設定されたトリガレベルに達したときトリガされて導通し、前記点火用充放電コンデンサ 10 に充電された電圧をイグニッションコイル 11 に供給する第 1 のスイッチング素子 12 と、前記発電コイル 1 およびトリガコイル 2 の誘起電圧を充電するトリガ制御用コンデンサ 21 と、該トリガ制御用コンデンサ 21 の充電に続く放電の所定時間分、前記発電コイル 1 の誘起電圧による前記第 1 スwitching 素子 12 のトリガを禁止する第 2 のスイッチング素子 26 とを備えたことを特徴とする内燃機関の無接点点火装置。

【請求項 2】 前記第 2 のスイッチング素子 26 が、前記トリガ制御用コンデンサ 21 の放電の所定時間内において、前記発電コイル 1 の両端をショートして、前記第 1 のスイッチング素子 12 のトリガを禁止するトランジスタであることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の無接点点火装置。

【請求項 3】 前記トリガ制御用コンデンサ 21 が、点火時期の遅角制御のために、該トリガ制御用コンデンサ 21 の放電時定数を決定するための時定数回路を構成することを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の無接点点火装置。

【請求項 4】 前記点火用充放電コンデンサ 10 の耐圧以下の高電圧で前記第 1 のスイッチング素子 12 をトリガさせる回路保護用トリガ回路 31 を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の無接点点火装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、低速回転域から高速回転域にかけて点火時期を自動的に進角制御および遅角制御する内燃機関の無接点点火装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来の内燃機関の無接点点火装置として、例えば、磁極を持ったロータの回転時に、発電コイルが誘起した電圧を点火用充放電コンデンサに充電し、この点火用充放電コンデンサに充電した電荷を、トリガコイルが誘起した電圧によってスイッチされるスイッチング素子を通じて、イグニッションコイルに供給するものがある。

【 0 0 0 3 】

この無接点点火装置では、内燃機関の回転数、つまり、前記ロータの回転数が上昇すると、これとともに点火用充放電コンデンサの充放電タイミングが早くなり、遂には内燃機関の回転数が設定回転数を超えて上昇してしまい、内燃機関の焼付きを生じる場合がある。

【 0 0 0 4 】

一方、これに対し、従来からガバナー機構を採用した内燃機関の過回転防止装置が広く提供されている。しかし、このガバナー機構はクランク軸と一体回転しながら伸縮作動するため、大きな作動空間を要し、また、機械的動作を行うために、寿命が短いという課題があった。

【 0 0 0 5 】

さらに、このような作動空間の狭小化および長寿命化を図るために、従来から内燃機関が設定回転数に達した後は、点火時期特性を所定のフラットな状態に保つことで、つまり点火用充放電コンデンサの放電による点火タイミングを進ませないようにして、所定のエンジン出力を得ながら、内燃機関の過回転を、狭小空間内の電氣的制御にて防止できるようにした内燃機関の過回転防止装置が、種々提供されるに至っている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、かかる従来の内燃機関の過回転防止装置にあっては、内燃機関の設定回転数以上では、点火時期を進角させることなく一定に保持するようにしていたため、複雑な電子回路を追加しなければならず、結果的に小型化およびコ

ストの低減を実現できないという問題があった。

【0007】

本発明はこのような従来の問題点に着目してなされたものであり、内燃機関の低速回転数から常用回転数までは点火時期を進角させながら起動性および馬力を向上でき、常用回転数以降では点火時期を遅角させて、内燃機関の過回転を防止することができる小型で安価な内燃機関の無接点点火装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

前記目的達成のため、請求項1の発明にかかる内燃機関の無接点点火装置は、磁石を挟んで配置された磁極を持つロータと、該ロータに対向配置されて、一方の脚にトリガコイルを、またその脚に対してロータの回転方向とは反対側の脚に発電コイルをそれぞれ巻装したコアと、前記発電コイルの誘起電圧を充電する点火用充放電コンデンサと、前記発電コイルコイルの誘起電圧が予め設定されたトリガレベルに達したときトリガされて導通し、前記点火用充放電コンデンサに充電した電圧をイグニッションコイルに供給する第1のスイッチング素子と、前記発電コイルおよびトリガコイルの誘起電圧を充電するトリガ制御用コンデンサとを設けて、該トリガ制御用コンデンサの充電に続く放電の所定時間分、第2のスイッチング素子により前記発電コイルの誘起電圧による前記第1スイッチング素子のトリガを禁止するようにしたものである。

【0009】

また、請求項2の発明にかかる内燃機関の無接点点火装置は、前記第2のスイッチング素子を、前記トリガ制御用コンデンサの放電の所定時間内において、前記発電コイルの両端をショートして、前記第1のスイッチング素子のトリガを禁止するトランジスタとしたものである。

【0010】

また、請求項3の発明にかかる内燃機関の無接点点火装置は、前記トリガ制御用コンデンサが、点火時期の遅角制御のために、該トリガ制御用コンデンサの放電時定数を決定するための時定数回路を構成するようにしたものである。

## 【 0 0 1 1 】

また、請求項 4 の発明にかかる内燃機関の無接点点火装置は、前記点火用充放電コンデンサ 1 0 の耐圧以下の高電圧で前記第 1 のスイッチング素子 1 2 をトリガさせる回路保護用トリガ回路 3 1 を設けたものである。

## 【 0 0 1 2 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の一形態を図について説明する。図 2 は本発明における内燃機関の無接点点火装置を構成する発電コイル 1 およびトリガコイル 2 のロータ 3 に対する配置関係を示す説明図である。同図において、ロータ 3 は、例えばアルミ製の非磁性体 4 内に、磁石 5 を挟むようにして一对の磁極 6, 7 を埋設したものからなる。また、これらの各磁極 6, 7 はロータ 3 の外周面に一部が図示のように露出しており、ロータ 3 の回転中に後述のコアの脚端面に対向可能とされている。

## 【 0 0 1 3 】

また、8 はロータ 3 に対向したコ字状の前記コアであり、これらの脚 8 a, 8 b にはそれぞれ前記発電コイル 1 およびトリガコイル 2 が巻装されている。なおトリガコイル 2 は脚 8 b に、また発電コイル 1 は前記脚 8 b に対してロータ 3 の回転方向とは反対側の脚 8 a に、それぞれ巻装されている。また、脚 8 a, 8 b のロータ 3 との対向面は円弧状に形成されて、ロータ 3 との距離を一定に保つようにされている。

## 【 0 0 1 4 】

図 1 は本発明の内燃機関の無接点点火装置を示す回路図である。同図においては、発電コイル 1 にダイオード 9、点火用充放電コンデンサ 1 0 およびイグニッションコイル 1 1 の一次コイル 1 1 a が直列接続され、発電コイル 1 が誘起する正の電圧を充電する充電回路を構成している。

## 【 0 0 1 5 】

また、点火用充放電コンデンサ 1 0 は、第 1 のスイッチング素子としてのサイリスタ 1 2 のアノード・カソード、ダイオード 1 5 およびイグニッションコイル 1 1 の一次コイル 1 1 a とともに直列接続されて、これらが点火用充放電コンデ

ンサ 1 0 の充電電荷を放電する放電回路を構成している。これによれば、サイリスタ 1 2 がトリガされて導通したとき、前記点火用充放電コンデンサ 1 0 の充電電荷をイグニッションコイル 1 1 に放出するように機能する。

【 0 0 1 6 】

さらに、前記イグニッションコイル 1 1 の二次コイル 1 1 b には点火プラグ 1 3 が接続されており、前記サイリスタ 1 2 のアノード・カソード間には、イグニッションコイル 1 1 の一次側の L C 発振用ダイオード 1 4 が接続されている。

【 0 0 1 7 】

また、前記サイリスタ 1 2 のカソードおよびダイオード 1 5 の接続点とサイリスタ 1 2 のゲートとの間には抵抗 1 6 が接続され、さらにダイオード 1 5 には前記抵抗 1 6 を介して抵抗 1 7 およびダイオード 1 8 からなる直列回路が並列接続されている。

【 0 0 1 8 】

一方、トリガコイル 2 の両端には、抵抗 1 9、ダイオード 2 0、トリガ制御用コンデンサ 2 1 および前記ダイオード 1 5 が直列接続されている。また、発電コイル 1 とダイオード 9 とを結ぶ回路および前記ダイオード 2 0 とトリガ制御用コンデンサ 2 1 とを結ぶ回路間に、抵抗 2 2 およびダイオード 2 3 が直列接続されている。

【 0 0 1 9 】

また、前記トリガ制御用コンデンサ 2 1 の両端にはこれとともに時定数回路を形成する抵抗 2 4、2 5 が直列接続され、これらの抵抗 2 4、2 5 の接続点に第 2 のスイッチング素子としてのトランジスタ 2 6 のベースが接続されている。このトランジスタ 2 6 のコレクタは、前記トリガコイル 2 の一端とダイオード 1 5 とを結ぶ回路に接続されている。また、そのエミッタは抵抗 2 7 およびダイオード 2 8 を介して発電コイル 1 とダイオード 9 とを結ぶ回路に接続されている。さらに、前記コレクタは前記抵抗 1 7 およびダイオード 1 8 を介してサイリスタ 1 2 のゲートにも接続されている。トリガコイル 2 の両端には逆流防止用のダイオード 2 9 が接続されている。また、発電コイル 1 およびダイオード 9 を結ぶ回路と前記サイリスタ 1 2 のゲートとの間には、点火用充放電コンデンサ 1 0 の耐圧



以下の高電圧でサイリスタ 1 2 をトリガさせる、抵抗 3 0 を繋いだ回路保護用トリガ回路 3 1 が接続されている。

#### 【 0 0 2 0 】

次に前記構成の内燃機関の無接点点火装置の動作について説明する。まず、内燃機関が作動し、ロータ 3 が図 1 において矢印 A 方向に回転すると、このロータ 3 に対向するコア 8 上の発電コイル 1 およびトリガコイル 2 には、図 3 (a)、(b) に示す波形の電圧がそれぞれ誘起される。ここで、発電コイル 1 の誘起電圧に遅れてトリガコイル 2 の誘起電圧が発生する。そして、この発電コイル 1 の誘起電圧のうち正の電圧は、ダイオード 9、点火用充放電コンデンサ 1 0 を介してイグニッションコイル 1 1 の一次コイル 1 1 a に印加されて、点火用充放電コンデンサ 2 1 に電荷が充電される。

#### 【 0 0 2 1 】

一方、トリガコイル 2 の誘起電圧のうち、正の電圧は、発電コイル 1 の正の誘起電圧の立上りより所定周期だけ遅れて立上り、この電圧は抵抗 1 9、ダイオード 2 0、1 5 を介してトリガ制御用コンデンサ 2 1 を充電する。また、このトリガ制御用コンデンサ 2 1 には、発電コイル 1 からの正の誘起電圧によっても充電が行われ、図 3 (c) に示すような充電電圧波形となる。そして、前記点火用充放電コンデンサ 1 0 の充電後にこのサイリスタ 1 2 のゲートの電位が設定レベル、つまり、発電コイル 1 の誘起電圧が図 3 (a) に示す最初のトリガレベル L L に達すると、このサイリスタ 1 2 はターンオンして、点火用充放電コンデンサ 1 0 の電荷を、このサイリスタ 1 2 を通じてイグニッションコイル 1 1 へ供給する。このため、このイグニッションコイル 1 1 から点火プラグ 1 3 に点火電圧が印加され、内燃機関における燃焼室内の混合気に点火が行われる。この動作の繰り返しによって、内燃機関の起動およびこれに続く回転数の上昇が促され、さらに点火時期の進角によってエンジン出力である馬力が増す。

#### 【 0 0 2 2 】

また、発電コイル 2 の誘起電圧が正から負に変化する過程で、トリガ制御用コンデンサ 2 1 に充電された図 3 (c) に示す充電電圧波形の電荷が、このトリガ制御用コンデンサ 2 1 とともに時定数回路を構成する抵抗 2 4、2 5 を通じて放

電され、トランジスタ 2 6 がオンとなる。このため、このトランジスタ 2 6、抵抗 2 7 およびダイオード 2 8 の直列回路が発電コイル 1 をシャントし、この間サイリスタ 1 2 のトリガが禁止されてオフ状態となる。

#### 【 0 0 2 3 】

従って、前記トランジスタ 2 6 のオンによるサイリスタ 1 2 のトリガ禁止は、内燃機関が予め設定された常用回転数を超えて高速回転したとき、発電コイル 1 の誘起電圧の発生周期が縮まるのに対し、その誘起電圧の時間軸方向の幅が広がり、トリガ制御用コンデンサ 2 1 の放電時定数に対して、図 4 に示すように遅角幅 T 1 遅れてサイリスタ 1 2 のトリガが行われる。このため、点火用充放電コンデンサ 1 0 充電電圧 R の放電の遅れが始まる。つまり、内燃機関の回転数が、図 4 に示すように前記時定数回路の設定時定数に対応する常用回転数を超えると、点火時期が徐々に遅れることとなり、結果として、内燃機関の過回転を防止できる。

#### 【 0 0 2 4 】

なお、内燃機関が起動されて、常用回転数 N R に達するまでの低速域から所定の常用回転数域までは、内燃機関の回転数の上昇とともに点火時期は前記時定数による影響を受けずに速やかに進角していく。従って、内燃機関の起動が安定的に行えらるとともに、クランクングの遅れに伴うケッチンの発生を防止でき、常用回転域では点火時期が略最大進んでいるため、内燃機関の馬力を十分に確保できる。また、トリガコイル 2 の利用によって、点火時期制御のための回路構成を簡素化できる。

#### 【 0 0 2 5 】

一方、内燃機関が前記高速回転を超えてさらに高速で回転した場合には、発電コイル 1 の誘起電圧の発生周期が、図 5 に示すようにさらに縮まり、前記トリガ制御用コンデンサ 2 1 の放電電圧によるトランジスタ 2 6 のオンによって、サイリスタ 1 2 のトリガが禁止される。このため、点火用充放電コンデンサ 1 0 の放電がないため、イグニッションコイル 1 1 への点火電流の供給を阻止し、エンジンの過回転を防止できる。これとともに点火用充放電コンデンサ 1 0 の充電電圧は次第に高まり、耐圧以下の所定レベル H L に達すると、抵抗 3 0 を介してサイ

リスタ 1 2 のゲートにトリガ電流が流れる。これにより、サイリスタ 1 2 がオンとなり点火用充放電コンデンサ 1 0 の電荷をイグニッションコイル 1 1 に放電させて、この点火用放電コンデンサ 1 0 およびその他の回路部分の過電圧に対する保護を万全とすることができる。

## 【 0 0 2 6 】

## 【発明の効果】

以上のように、本発明によれば磁石を挟んで配置された磁極を持つロータと、該ロータに対向配置されて、一方の脚にトリガコイルを、またその脚に対してロータの回転方向とは反対側の脚に発電コイルをそれぞれ巻装したコアと、前記発電コイルの誘起電圧を充電する点火用充放電コンデンサと、前記発電コイルコイルの誘起電圧が予め設定されたトリガレベルに達したときトリガされて導通し、前記点火用充放電コンデンサに充電した電圧をイグニッションコイルに供給する第 1 のスイッチング素子と、前記発電コイルおよびトリガコイルの誘起電圧を充電するトリガ制御用コンデンサとを設けて、該トリガ制御用コンデンサの充電に続く放電の所定時間分、第 2 のスイッチング素子により前記発電コイルの誘起電圧による前記第 1 スwitching素子のトリガを禁止するようにしたので、内燃機関の点火時期を進角させることによりケッチンの発生のない安定した起動および回転数の上昇を図ることができるとともに、常用回転数では、点火時期が十分に進角していることによって内燃機関の馬力を十分に確保できる。

## 【 0 0 2 7 】

一方、常用回転数を超えた高速回転域では、点火時期を遅角させることでエンジンの過回転を防止できる利点を得られる。この発明は、一方の脚にトリガコイルを、このトリガコイルに対してロータの回転方向とは反対側に発電コイルを配置した場合に、特に有効である。

## 【 0 0 2 8 】

また、本発明によれば、前記第 2 のスイッチング素子を、トリガ制御用コンデンサの放電の所定時間内において、前記発電コイルの両端をショートして、前記第 1 のスイッチング素子のトリガを禁止するトランジスタとしたので、高速回転時にスイッチング素子のスイッチングを遅らせて、エンジンの過回転を防止でき

るとともに、第 1 のスイッチング素子のトリガをローコストな回路構成によって簡単に実現できる。

【 0 0 2 9 】

さらに、前記トリガ制御用コンデンサが、点火時期の遅角遅延のために、そのトリガ制御用コンデンサの放電時定数を決定するための時定数回路を構成するようにしたので、点火時期の遅角を開始させる内燃機関の回転数をその時定数回路の放電時定数の設定によって、容易かつ高精度に選択できるという利点を得られる。

【 0 0 3 0 】

また、前記点火用充放電コンデンサの耐圧以下の高電圧で前記第 1 のスイッチング素子をトリガさせる回路保護用トリガ回路を設けたので、過回転防止動作中に点火用充放電コンデンサ耐圧を超えて充電されることにより、この点火用放電コンデンサおよびこれを含む回路各部が破損に至るのを未然に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の一形態による内燃機関の無接点点火装置を示す回路図である。

【図 2】

図 1 における無接点点火装置の要部構成を一部破断して示す正面図である。

【図 3】

図 1 に示すエンジンの定常回転域での回路各部の電圧波形を示すタイミングチャートである。

【図 4】

図 1 に示すエンジンの高速回転域での回路各部の電圧波形を示すタイミングチャートである。

【図 5】

図 1 に示すエンジンの過回転域での回路各部の電圧波形を示すタイミングチャートである。

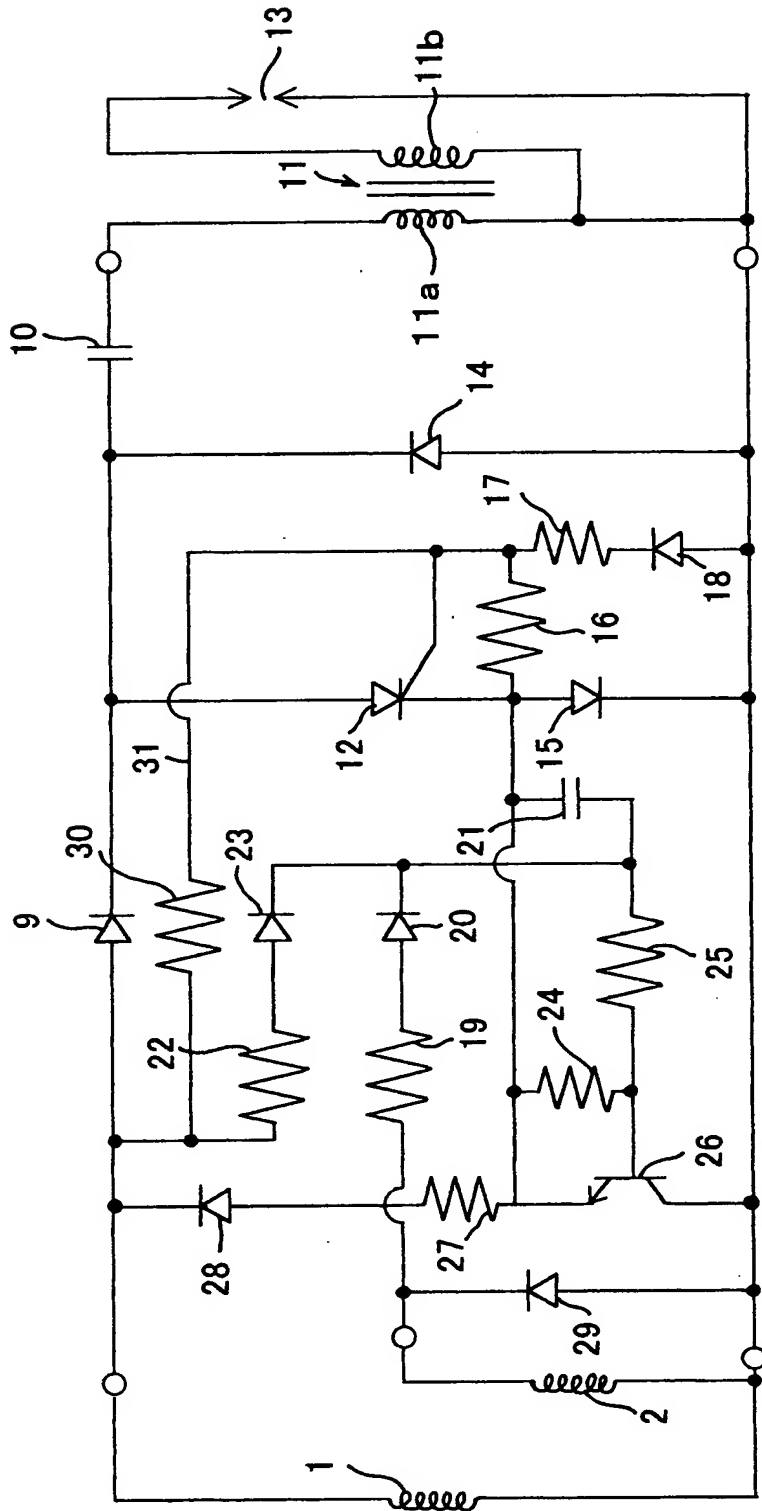
【符号の説明】

- 1 発電コイル

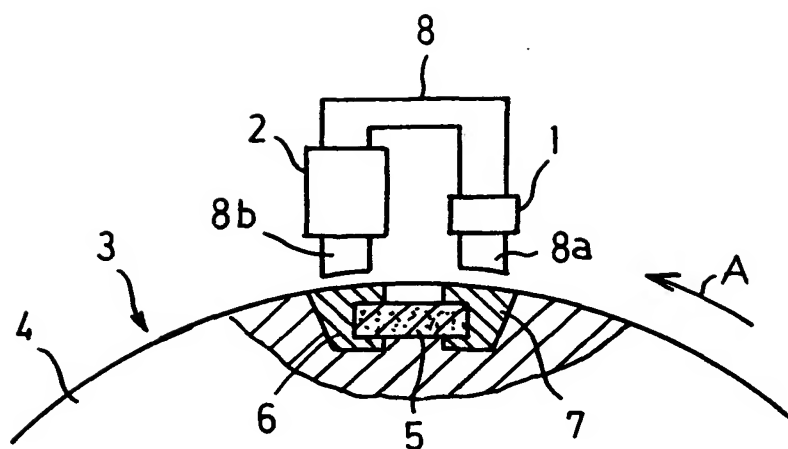
- 2 トリガコイル
- 3 ロータ
- 5 磁石
- 6、7 磁極
- 8 コア
- 8 a、8 b 脚
- 1 0 点火用充放電コンデンサ
- 1 1 イグニッションコイル
- 1 2 サイリスタ (第 1 スイッチング素子)
- 2 1 トリガ制御用コンデンサ
- 2 4、2 5 時定数回路用の抵抗
- 2 6 トランジスタ (第 2 のスイッチング素子)
- 3 1 回路保護用トリガ回路

【書類名】 図面

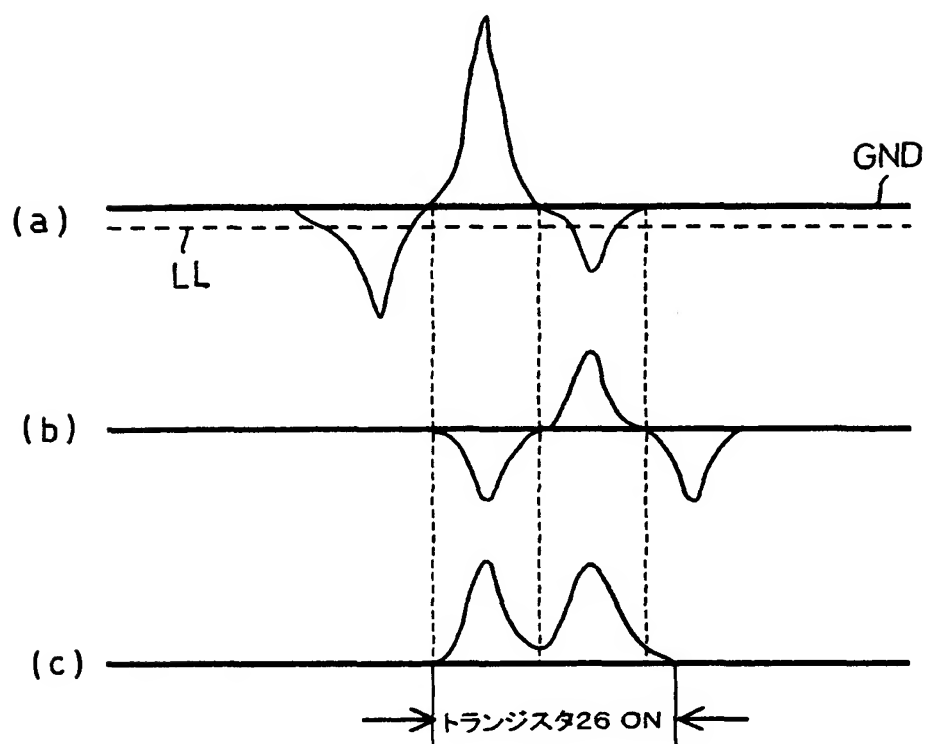
【図 1】



【図 2】

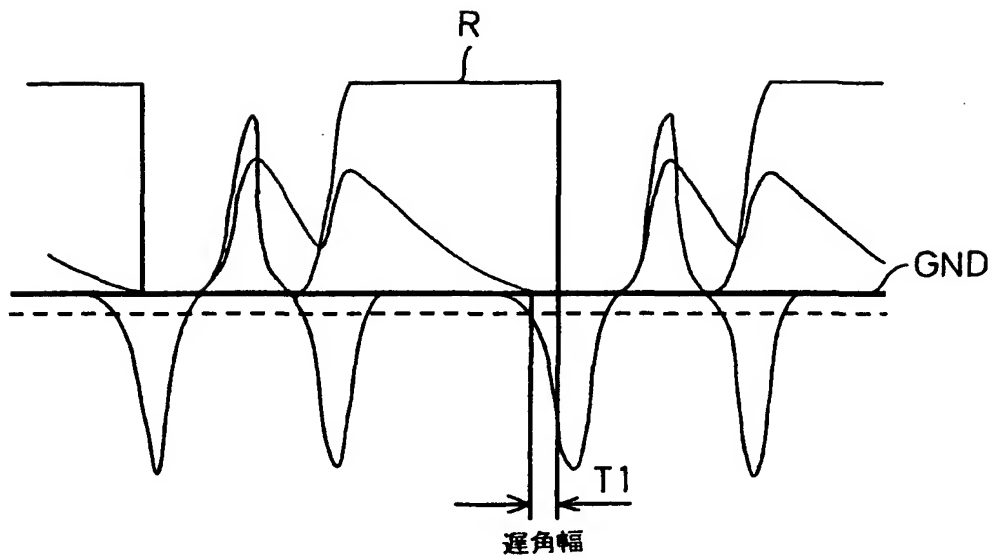


【図 3】

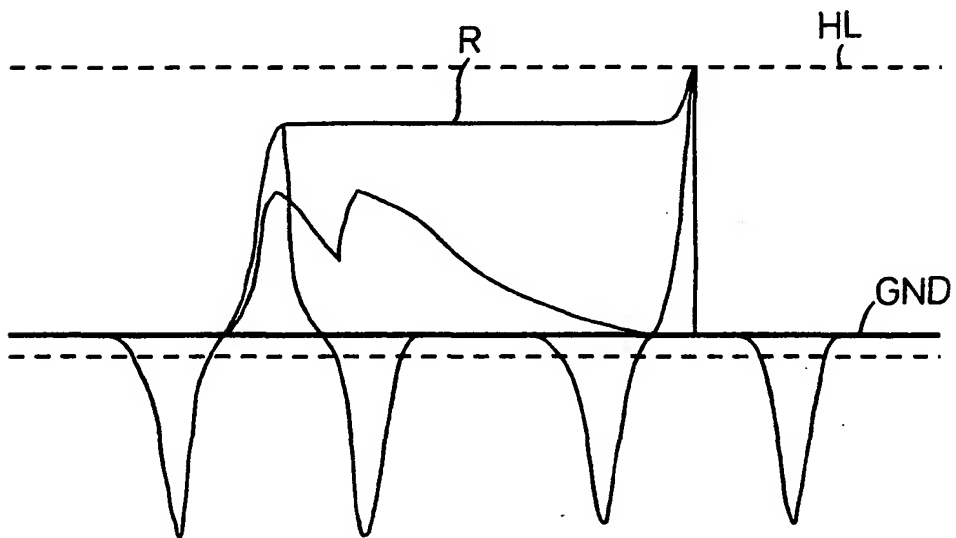




【図 4】



【図 5】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    内燃機関の低速回転数から常用回転数までは起動性および馬力を向上でき、常用回転数以降では内燃機関の過回転の防止を可能にする。

【解決手段】    発電コイル 1 の誘起電圧を充電する点火用充放電コンデンサ 1 0 と、発電コイルコイル 1 の誘起電圧が予め設定されたトリガレベルに達したときトリガされて導通し、充電電圧をイグニッションコイル 1 1 に供給する第 1 のスイッチング素子 1 2 と、発電コイル 1 およびトリガコイル 2 の誘起電圧を充電するトリガ制御用コンデンサ 2 1 とを設けて、トリガ制御用コンデンサ 2 1 の充電に続く放電の所定時間分、第 2 のスイッチング素子 2 6 により発電コイル 1 の誘起電圧による第 1 スwitching 素子 1 2 のトリガを禁止する。

【選択図】            図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-202819
受付番号	50201017734
書類名	特許願
担当官	松田 伊都子 8901
作成日	平成14年 7月23日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 7月11日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000215187]

1. 変更年月日	2002年 2月18日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県横須賀市夏島町14番地2
氏 名	追浜工業株式会社